

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-216182

(43)Date of publication of application : 24.09.1991

(51)Int.Cl. C12M 1/38
C12Q 3/00

(21)Application number : 02-007183

(71)Applicant : JGC CORP

(22)Date of filing : 18.01.1990

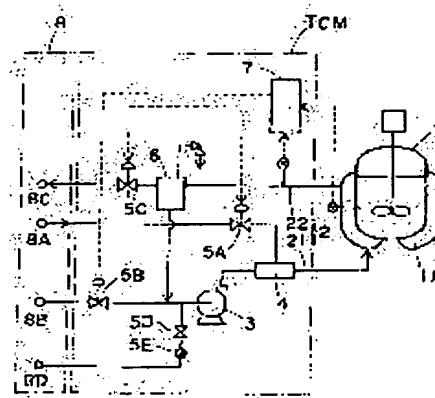
(72)Inventor : SASAKI MINORU
INOUE MIKIO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TANK TEMPERATURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an apparatus capable of controlling the temperature by mixing steam and cold water in a hot-water circulation system and suitable as a temperature-controlling apparatus for a multi-purpose batch plant.

CONSTITUTION: A steam supply source 8A, a cold water supply source 8B, a cold water return path 8C and a steam drain discharge path 8D are connected to the forwarding path 21 and the return path 22 of a heating medium line 2 and a pump 3 of a tank 1 provided with a heat-transfer jacket 11 and the water temperature is controlled with a hot water temperature controlling apparatus TCM.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-216182

⑪ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月24日

C 12 M 1/38
C 12 Q 3/00

Z 8717-4B
6807-4B

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

⑭ 発明の名称 タンク温度をコントロールする方法および装置

⑮ 特 願 平2-7183

⑯ 出 願 平2(1990)1月18日

⑰ 発 明 者 佐々木 実 神奈川県横浜市南区別所1丁目14番1号 日揮株式会社横浜事業所内

⑱ 発 明 者 井上 幹夫 神奈川県横浜市南区別所1丁目14番1号 日揮株式会社横浜事業所内

⑲ 出 願 人 日 揮 株 式 会 社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 須賀 総夫

日 月 年 日

1. 発明の名称

タンク温度をコントロールする方法
および装置

2. 特許請求の範囲

- (1) タンク内の温度を、タンク内部または外部に設けた加熱冷却手段に熱媒体として温水を循環させてコントロールする方法において、加熱時は温水中にスチームを気水混合器で吹き込んで速やかに温度を高め、冷却時は温水に冷水を混合して速やかに温度を低めて循環させることにより、高精度のコントロールを実現することを特徴とするタンク温度をコントロールする方法。
- (2) タンク内の温度と設定温度との差が大きい間はスチームまたは冷水を直接加熱冷却手段に送り込むか、または温水へのスチームの吹き込みまたは冷水の混合を継続しながら循環を続

け、温度差が所定の限界内に入った後はスチームの吹き込みまたは冷水の混合を停止して循環を続けるか、または逆に冷水の混合またはスチームの吹き込みを行なって設定温度に近づけた温水を循環させることにより、短時間で設定温度に到達することができ、オーバーシュートを避けて高精度のコントロールを実現することを特徴とする請求項1の方法。

- (3) 20～90℃の範囲でタンク温度のコントロールを行なう請求項1の方法。

- (4) 下記の部分をもって構成されるタンク温度をコントロールする装置

- a) 伝熱用のジャケット、コイルもしくはパッフルをそなえたタンク、
- b) これらの伝熱手段に熱媒体としての温水を循環させるラインおよびポンプ、ラインの往路側に設けた気水混合器およびラインの復路側に設けた分流ポットからなる温水温度コントロール装置、ならびに、
- c) スチーム供給源および冷水供給源に、なら

びにスチームドレン排水流路および冷水循環流路からなる加熱／冷却源。

(5) 容量の異なる2個以上のタンクに対して1個の温水温度コントロール装置を対応させた請求項4の装置。

(6) 容量の異なる2個以上のタンクおよびそれらに対応する数の加熱／冷却源をそれぞれ対向する位置に配列し、その間を1個の温水温度コントロール装置が移動可能であって、使用するタンクのいずれかとそれに対応する加熱／冷却源との間を接続するように構成した請求項5の装置。

水で代表させる)を循環させ、タンク液を加熱するときはこの温水の温度を熱交換器(9)で上昇させ、冷却するときは温水に冷水を導入し混合することにより温水の温度を降下させてタンク内温度を間接的にコントロールする、いわゆる「カスケード方式」が一般に行なわれている。熱交換器を使用した温水循環型カスケードコントロール方式は、設定温度に到達するまでに長い時間を要するとか、急いで加熱冷却を行なうとタンク温度のオーバーシュートがみられるといった欠点がある。

一方、多品種少量生産を行なおうとする工場においては、生産量に応じて異なる容量のタンクを複数個用意して選択使用するが、熱交換器の容量に限界があるため、各タンクにそれぞれ対応する熱交換器を設置しなければならない。全タンクを同時に使うことは稀で通常は1個だけ使用すれば足りるのであるから、温度コントロール手段を1組用意するだけで容量の異なるタンクに対応できるならば、建設費が節約できる。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、培養タンクのような高精度の温度コントロールを必要とする装置の温度をコントロールする方法に関する。本発明はまた、高精度の温度コントロールを行なうのに適した装置、および容量の異なるタンクを数個切り換えて使用する多品種少量生産のため、いわゆる「多目的バッチプラント」に適用するに適した温度コントロール装置に関する。

【従来の技術】

バイオ技術の分野で使用するタンク類、たとえば発酵や細胞培養を行なうタンク類は、高精度の温度コントロールを必要とする。高精度の要求に加えて、この種のタンクは設定温度が室温に近くて室温変化の影響を受けやすいという悩みがあり、既存の技術では対処しきれない。

従来のタンク温度コントロール法は、第2図に示すように、タンク(1)のジャケット(11)などの加熱冷却手段に温水または冷水(以下、温

【発明が解決しようとする課題】

本発明の第一の目的は、タンク類の温度コントロールを高精度かつ迅速に行なうことのできるコントロール方法と、その実施に使用する装置を提供することにある。本発明の第二の目的は、この技術を利用して、多目的バッチプラントに有利な温度コントロール装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明のタンク温度をコントロールする方法は、タンク内の温度を、タンク外側のジャケットもしくは伝熱コイルまたはタンク内部の伝熱コイルもしくは伝熱パツフルに熱媒体として温水を循環させてコントロールする方法において、加熱時は温水中にスチームを気水混合器で吹き込んで速やかに温度を高め、冷却時は温水に冷水を混合して速やかに温度を低めて循環させることにより、高精度のコントロールを実現することと特徴とする。

上記の方法を実現するための、本発明のタンク温度をコントロールする装置は、第1図に示すように、

a) 伝熱用のジャケット(11)、コイルもしくはバッフルをそなえたタンク(1)、
 b) これらの伝熱手段に熱媒体としての温水を循環させるライン(2)およびポンプ(3)、ラインの往路(21)に設けた気水混合器(4)およびラインの復路(22)側に設けた分流ボット(6)からなる温水温度コントロール装置、図では一点鎖線で囲んだ符号(TCM)の部分、ならびに、

c) スチーム(Stm)供給源(8A)および冷水(CW)供給源(8B)に、ならびに冷水掃還(WR)流路(8C)およびスチームドレン排水流路(8D)からなる加熱/冷却源(8)をもって構成される。

図において、符号(7)はコントローラーであり、(5A, 5B, 5C)は、スチームの吹き込み量および冷水の供給量と、それに伴う排水量を調節するためのバルブである。これらのバルブは、制御バルブが好ましいが、オン・オフバルブでもよい。符号(5D)はスチームドレン排出

ブ(5E)から、スチームドレン排水流路(8D)を通して系外へ排出する。

タンク内容物が加熱された設定温度から一定限度内に入ったならば(たとえば5℃の差、この場合は従って45℃以上になったならば)、循環流路に温水を入れてジャケット内温度を低下させた状態で、ポンプを稼働させ加熱を続ける。以後は、タンク温度の上下に応じて、循環する温水中にスチームまたは冷水を適量導入し、温水温度を調節してタンク温度のコントロールを行なう。

上記の機構は第3図に示すとおりであって、スタートアップ時のスチーム加熱による急速な昇温を実現し、かつ循環する温水温度のキメ細かな調節により、細い実線で示したジャケット内温度の変化が太い実線で示したタンク内温度をもたらし、短時間で設定温度に到達するとともに、オーバーシュートを避けて高精度の温度コントロールを行なうことができる。

第2図に示した構成の従来装置では、熱交換器を用いた間接加熱による温水温度調節に頼るため、

用のオン・オフバルブであり、(5E)はスチームトラップである。

上記のような温度コントロールの手法を多目的バッチプラントに適用した本発明の温度コントロール装置は、第5図に示すように、容量の異なる2個以上のタンク(1-I, 1-II, 1-III)およびそれらに対応する数の加熱/冷却源(8-I, 8-II, 8-III)を、それぞれ対向する位置に配列し、その間を1個の温水温度コントロール装置(TCM)が移動可能であって、使用するタンクのいずれかとそれに対応する加熱/冷却源、図示した例では(1-II)と(8-II)とを、接続するように構成した装置である。

【作用】

たとえば周囲温度約20℃においてタンク内の温度を50℃にコントロールしようとする場合、スタートアップ時にはスチームだけを温水循環流路内に導入して多量の熱をタンクに与え、急速な昇温を行なう。このとき発生するスチームドレンは、たとえば循環流路に設けたスチームトラッ

第4図にみるように、ジャケット内温度の変化がゆるやかな上に慣性をもっていて、タンク内温度の上昇が遅いばかりか、オーバーシュートが起りやすい。

前記したように、従来のカスケード方式によるときは、多目的バッチプラントのタンク温度コントロールには各タンク専属の熱交換器を設けざるを得なかったが、本発明に従うときは、スチームや冷水の導入量を調節するだけでタンク容量の大小にフレキシブルに対応できるから、温水温度コントロール装置(TCM)を1組使い、バルブ切り換えで2個またはそれ以上のタンクの温度コントロールを行なうことができる。タンクは固定しておき、ユーティリティーに関する装置を移動させて対応するという考え方の多目的バッチプラントにこれを適用したものが、第5図の装置である。

【実施例】

容量がそれぞれ300ℓおよび3000ℓの2個の培養タンクの温度コントロールを、1組の温

水温度コントロール装置を用いて行なった。設定温度37℃を維持するために定常状態で使用したスチームおよび冷水の量を、それぞれの制御バルブの開度および循環温水量とともに示せば、つぎのとおりである。この温度コントロールは、ともに±0.1℃以内の精度で行なうことができた。

	300ℓ	3000ℓ
循環温水量 (m^3/hr)	1.8	3.6
冷水流入量 (m^3/hr)	0.65	1.90
制御バルブ開度 (%)	20	50
スチーム吹き込み量 (kg/hr)	80	220
制御バルブ開度 (%)	50	100

【発明の効果】

本発明の方法によりタンクの温度をコントロールすれば、設定温度への到達に要する時間が短縮でき、オーバーシュートの危険がほとんどなく、しかも精度の高いコントロールが可能である。

第4図は、従来技術における温度の変化を示す、第3図と同様なグラフである。

第5図は、本発明を多目的バッチプラントに適用した場合を示す、タンク温度をコントロールする装置の平面図である。この図においては、温水温度コントロール装置はモジュールとしてあらわし、詳細を省略してある。

1. 1-I, 1-II, 1-III…タンク
- 11…ジャケット
- 2…温水循環ライン
- 21…往路 22…復路
- 3…循環ポンプ
- 4…気水混合器
- 5A, 5B, 5C…調節バルブ
- 5D…スチームドレン排出バルブ
- 5E…スチームトラップ
- 6…分岐ボット
- 7…コントローラ
- 8…加熱冷却源
- 8A…スチーム供給源

設定温度が室温付近であっても、室温の影響を受けることが少いから、とくに20～90℃の範囲で使用するタンクの温度コントロールにとって有用である。

本発明の装置は、コンパクトかつ廉価に建設できる。とくに、2個以上のタンクに1組の温水温度コントロール装置を対応させた場合、この効果は大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のタンク温度をコントロールする方法を説明するためのコントロール装置の基本的構成を示したフローダイアグラムである。

第2図は、従来のタンク温度コントロール技術を説明するための、第1図に対応するフローダイアグラムである。

第3図は、本発明の効果を説明するための、スタートアップから設定温度に到達するまでのジャケット内温度およびタンク内温度の経時変化を示した概念的なグラフである。

8B…冷水供給源

8C…冷水帰還流路

8D…スチームドレン排水流路

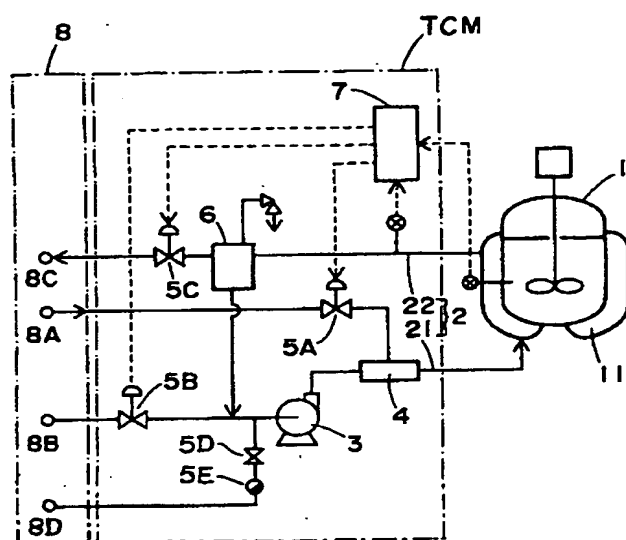
9…熱交換器

TCM…温水温度コントロール装置(モジュール)

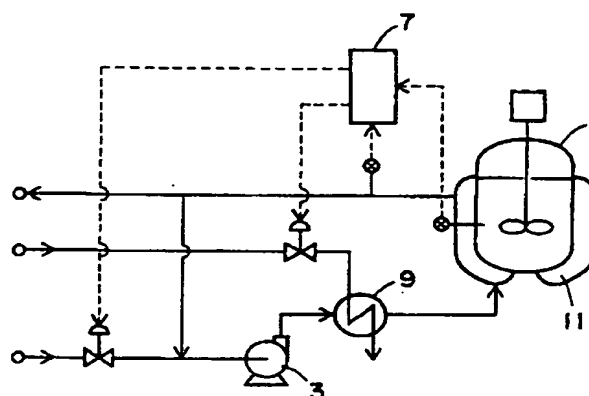
特許出願人 日揮株式会社

代理人 弁理士 須賀 総夫

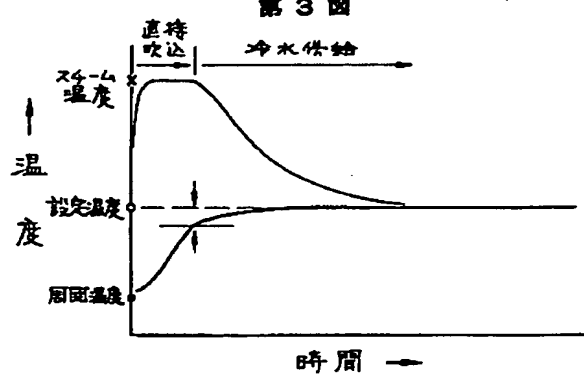
第 1 回



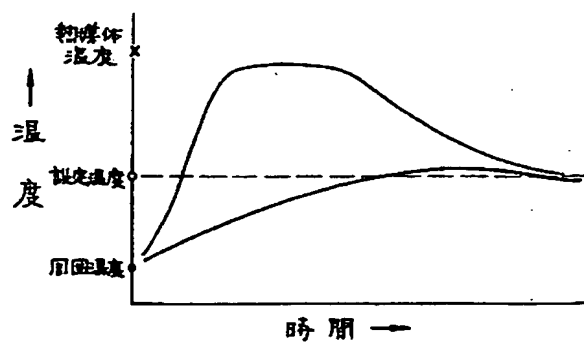
第 2 回



第 3 圖



第 4 回



第 5 圖

